

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Biológiai és Sportbiológiai Doktori Iskola

**A kétcsíkos hegyiszitakötő
(*Cordulegaster heros* Theischinger, 1979) életciklusának vizsgálata
hegyvidéki vízfolyásokban: lárvális fejlődés, élőhelypreferencia és
kirepülési viselkedés**

PhD értekezés tézisei

Boda Réka

Témavezető

Dr. Csabai Zoltán
egyetemi docens

PÉCS, 2015

BEVEZETÉS

A jelen doktori értekezés tárgyát képező kétcsíkos hegyiszitakötő (*Cordulegaster heros* Theischinger, 1979) a rovarok (Insecta) osztályának a szitakötők (Odonata) rendjébe, ezen belül az egyenlőtlen szárnyú szitakötők (Anisoptera) alrendjébe és a hegyiszitakötők (Cordulegastridae) családjába tartozik. Európa legnagyobb szitakötőfaja a szárnyfeszítávolság (akár 115mm) és teljes testhossz (akár 89mm) tekintetében (Askew 2004). A faj természetvédelmi szempontból kiemelt jelentőségű, mind Magyarországon, mind pedig európai viszonylatban. Natura 2000-es közösségi jelentőségű (EC 1992, Dévai 2014), hazánkban fokozottan védett szitakötőfaj, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 100 000Ft (VM 2012). Az IUCN (International Union for Conservation of Nature) Vörös Lista szerint „Near Threatened”, azaz veszélyeztetettség közeli kategóriába tartozik (Boudot 2010), a faj európai populációit jelenleg általánosságban stabil állapotúnak értékelik (Kalkman et al. 2010), de néhány régióban, köztük Magyarországon is, az állomány jövőbeli nagysága tekintetében egyre inkább csökkenő tendencia valószínűsíthető (Dévai 2014). Világszerte a szitakötő fajok közel 15 %-át veszélyezteteti kihalás, legfőképp az élőhelyeik területének rohamos csökkenése és leromlása miatt (Raebel et al. 2010). A kétcsíkos hegyiszitakötő esetén is a veszélyeztető tényezők közül az élőhelyeinek (fokozottan sérülékeny hegy- és dombvidéki kisvízfolyások) pusztulása és a globális éghajlatváltozásra visszavezethető egyre gyakrabban jelentkező kiszáradások a legjelentősebbek (Dévai 2014, Boudot 2010). Az IUCN ajánlása szerint a ritka és kevésbé ismert szitakötő fajok megőrzéséhez kiemelten fontos azok élőhelyeinek és elterjedésének feltárása (IUCN 2014). A faj az Európai Unió élőhelyvédelmi irányelvében (92/43/EGK) a II. és a IV. mellékletben is szerepel, aminek értelmében mind a faj populációi, mind pedig élőhelyei védelemre szorulnak. Ugyanakkor jelenleg nincs gyakorlatban semmilyen konzervációs eljárás kifejezetten a *C. heros* megóvására. A gyakorlatban is működőképes, egy-egy faj megóvását szolgáló természetvédelmi kezelési tervek nem hozhatók létre anélkül, hogy az érintett fajt, annak életmenetét, pontos ökológiai igényeit és viselkedését, a környezetének változására adott válaszreakcióit nagyon alaposan ne ismerjük (Primack 2010). Mivel a kétcsíkos hegyiszitakötőről szinte semmilyen előzetes ökológiai ismeretekkel nem rendelkezünk, egyre sürgetőbb feladat a faj hazai populációinak alapos megismerése, a populációnagyság becslése, viselkedésökológiai vizsgálatok (beleértve a kirepülést megelőző viselkedést is) elvégzése, valamint azon környezeti tényezők megismerése, melyek a faj tér-időbeli makro- és mikroeloszlási mintázatait befolyásolják. Csak ezen ismeretek birtokában védhetjük meg a populációkat az esetlegesen bekövetkező nem kívánt hatásoktól, legyen az direkt vagy

indirekt emberi tevékenység következménye vagy bármilyen egyéb negatív hatás. Az egyre intenzívebb emberi tevékenység következtében jelentkező szélsőséges természeti és környezeti katasztrófák, leginkább a szélsőséges vízállapotok (kiszáradások és villámárvizek, a kisvízfolyások teljesen megváltozott vízjárása) miatt manapság egyre nagyobb veszélyben vannak a szitakötők is.

CÉLKITŰZÉSEK

Ismereteink a kétszikos hegyiszitakötőről nagyon hiányosak, előfordulási területeinek vázlatos ismeretén és néhány megfigyelésen kívül szinte semmilyen adekvát, megfelelő kutatási eredményeken nyugvó ökológiai információ nem áll rendelkezésünkre. Mindezek alapján a doktori munka fő célkitűzése a későbbiekben természetvédelmi célok megvalósításához felhasználható alapadatok és információk szolgáltatása a faj életmenetéről, lárvális fejlődéséről, élőhelypreferenciájáról, a tér és időbeli előfordulási mintázatairól és kirepülési viselkedéséről, valamint mindezeket befolyásoló tényezőkről. Két fő alaphipotézist teszteltünk: 1) Az élőhelystruktúra mindhárom szintje, de különösképpen a mezo- és mikroélőhelyek szerkezete befolyásoló hatással van a faj mennyiségi mikroeloszlására. 2) A partmenti vegetáció összetétele és szerkezeti felépítése befolyásolja a kirepülés előtti viselkedést. Mindehhez számos, többszörösen egymásra épülő kérdésre kellett válaszokat kapnunk. Részletes célkitűzéseink a következők voltak:

1. Mecseki kisvízfolyások *Cordulegaster heros* populációinak részletes faunisztikai feltérképezése, az előfordulási terület pontosítása és a mennyiségi viszonyok hozzávetőleges feltárása.
2. A faj lárvális fejlődési folyamatának és idejének a feltárása: az egyes fejlődési fázisok meghatározása, a populációszerkezet jellemzése a stádiumok mennyiségi viszonyai tér- és időbeli alakulásának vizsgálatán keresztül.
3. A kirepülés idejének, nagyságának, dinamikájának, ütemezésének megismerése.
4. A különböző adottságokkal rendelkező élőhelyek egyedszámbeli különbségeinek feltárása, a tér-időbeli mennyiségi viszonyok alakulását befolyásoló tényezők szerepének vizsgálata.
5. A medence-gázló szerkezet, valamint az egyes mikroélőhelyek előfordulása és mennyisége hatásának vizsgálata a faj mennyiségi eloszlására.
6. Az élőhelyek partmenti vegetációjának összetételi és szerkezeti különbségei hatásának vizsgálata a kétszikos hegyiszitakötő kirepülés előtti viselkedésére.
7. A kirepülési aljzatválasztás és az azt befolyásoló tényezők szerepének vizsgálata.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Mintavételi helyek, időpontok és módszerek

A faunisztikai mintavétel

A faj mecseki előfordulási élőhelyeinek a felkutatására elsőként faunisztikai vizsgálatot végeztünk. 2008 és 2010 között összesen 84 helyen történt kézihálós mintavétel.

Az élelciklus lárvális fejlődési szakaszának vizsgálata

Az előzetes faunisztikai vizsgálat eredményeit alapul véve nyolc mecseki vízfolyást választottunk ki a mennyiségi lárvavizsgálathoz, melyet 2011 júniusától 2012 májusáig havi rendszerességgel végeztünk. A lárvák mennyiségi mintavételezését minden pataknál egy 200m hosszú szakaszon, minden egyes időpontban újra és újra random módon kiválasztott 10 gázlóból és 10 medencéből végeztük. A mintavétel 1,5m-es 1mm lyukbőségű nyeles kéziháló segítségével történt „kick and sweep” módszerrel 2 m²-es területről egységnyi idő (3 perc) alatt. Minden egyes fogott lárva esetén digitális tolómérővel 0,01mm pontossáig mértük a fejszélességet, a teljes testhosszt, a szárnytok hosszát, a labium hosszát, a metafemur hosszát és a mentum átmérőt. A lárvák vedlésének idejét Ferreras-Romero & Corbet (1999) munkája alapján határoztuk meg a lárva testfelszínét borító allochton részecskék mennyiségéből, valamint a kültakaró színének és keménységének a jellemzői alapján. Az összes megfogott egyed esetén feljegyeztük a lárvák nemét.

Az élelciklus kirepülési szakaszának vizsgálata

Az exuviumok gyűjtését két eltérő összetételű és szerkezetű vegetációval szegélyezett vízfolyás mentén végeztük. A lárvabőröket két egymást követő évben (2011, 2012) gyűjtöttük a kirepülési periódusban (májustól augusztusig) meghatározott rendszerességgel. Mindkét vízfolyás mentén egy 200 m-es szakasz jobb és bal partoldalán kijelöltünk 10 × 10 m-es oldalhosszúságú kvadrátokat. Az exuviumok gyűjtése minden egyes kvadrátban a talajfelszín és a partmenti vegetáció alapos átvizsgálásával történt. Minden egyes talált exuvium esetén feljegyeztük (1) a lárva által a vízszegélytől a kirepülési helyig megtett vízszintes és függőleges távolságokat, (2) a kirepülési aljzattípusokat (használt aljzattípus kategóriák: fa, cserje, lágyszárú, alámosás, exuvium, avar), (3) a kirepülési pozíciót (vízszintes, függőleges) valamint (4) meghatároztuk a kirepült egyedek ivarát (Askew 2004).

Háttérparaméterek felvétele

Az elemzések során magyarázó változóként felhasznált, a mennyiségi eloszlásra potenciálisan hatótényezőnek tekinthető 72 rögzített környezeti jellemzőt három csoportba soroltuk: lokális környezeti paraméterek, vegetáció paraméterek és regionális környezeti paraméterek. Az exuvium vizsgálatokhoz kijelölt mindkét patakszakasz mentén részletes partmenti vegetáció felmérést végeztünk. Minden egyes kvadrátban feljegyeztük az előforduló fa, cserje és lágyszárú növényfajokat valamint a fa, cserje, lágyszárú növényzet százalékos borítását illetve az alámosások százalékos borítási értékeit is rögzítettük.

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Munkánk során az alábbi új tudományos eredmények születtek:

1. A Mecsek területéről 69 mintavételi helyről közöltünk új előfordulási adatokat, vizsgálataink eredményeképpen 88 új faunisztikai adattal bővítettük eddigi ismereteinket. 19 vízfolyásból elsőként mutattunk ki a *C. heros* előfordulását, ezzel jelentősen hozzájárultunk a faj dél-magyarországi előfordulásának tisztázásához.
2. Meghatároztuk a faj morfológiai alapon megkülönböztethető lárvastádiumainak számát, miszerint két testparaméter (fejszélesség, szárnytok hosszúság) alapján elkülönítettük az F, F-1, F-2, F-3 lárvastádiumokat és a korai stádiumú lárvákat (E) is. Feltártuk az egyes stádiumokban eltöltött idő hozzávetőleges hosszát. A stádiumok tér- és időbeli eloszlása alapján részletesen leírtuk a lárvális fejlődési folyamatokat. Mindezek alapján meghatároztuk a faj lárvális fejlődésének időtartamát. A Mecsekben a faj lárvális fejlődése minimum három, maximum négy évig tart, mindezt befolyásolják az élőhely biotikus és abiotikus tényezői és az adott év időjárási viszonyai.
3. Feltártuk a faj kirepülési periódusának időtartamát és dinamikáját. A faj kirepülése a Mecsekben május közepén kezdődött és július közepéig tartott, meglehetősen elnyújtott volt és kevésbé szinkronizált. E kirepülési jellemzői alapján a nyári faj („summer species”) típusba soroltuk. A kirepült egyedek ivararányának vizsgálata során, nem mutattuk ki az Anisoptera szitakötőkre általában jellemző nőtény dominanciát. A mintavételi helyek között a kirepülésben időbeli eltolódást tapasztaltunk, ennek lehetséges okát a vízfolyások völgyi irányultságával és struktúrájával, valamint az ezáltal meghatározható mikroklimatikus viszonyokkal magyaráztuk.

4. Bizonyítottuk, hogy a faj tér- és időbeli mennyiségi viszonyainak alakításában kiemelten fontos szerepet játszik az élőhelyi (patakok közötti) szintű különbségeken túl a mezoélőhelyek típusában és azok mikroélőhely összetételében rejlő változatosságok is.

5. Igazoltuk, hogy a faj egy adott vízfolyáson belüli eloszlását, az egyes lárvastádiumok esetében megfigyelhető különböző erősségű mezoélőhely preferenciából fakadóan, különböző mértékben befolyásolja a medence-gázló szerkezet. Igazoltunk, hogy a fiatalabb lárvák a finomabb szemcseméretű üledéktípusokkal jellemezhető, alacsony heterogenitású nagyobb foltokat (medencéket) preferálták, míg az idősebb lárvák olyan finom szemcseméretű foltokban, melyeket durva kavicsos, köves üledéktípusok vettek körül is gyakoriak voltak. Viszont a mikrohabitat típusok nagyon magas heterogenitása egyik stádium számára sem volt előnyös. Ezzel nagy mértékben pontosítottuk és kiegészítettük a *C. heros* élőhelypreferenciájára vonatkozó eddigi ismereteket.

6. Részletesen leírtuk a lárvák által a vízszegélytől a kibújási helyig megtett távolságokat, amiben élőhelyek és partoldalak között is jelentős különbségeket figyeltünk meg. Ezeket a különbségeket a két élőhely vegetációjának eltérő összetételével és szerkezetével (élőhelyi komplexitással) egyértelműen magyaráztuk. Megállapítottuk, hogy a fajnak a tökéletes kirepüléshez feltétlenül kell függőleges irányban is másznia, eltávolodnia a talajtól/vízfelszíntől, valamint hogy a kirepülés mindig függőleges testhelyzetben történik.

7. Részletesen ismertettük a kirepülési aljzatválasztást, igazoltuk, hogy a legfontosabb kirepülési aljzatként használt felület a fatörzs, függetlenül ennek aktuális borításától. A rendelkezésre álló kirepülési aljzattípusok diverzitásának növekedésével nő a választás változatossága is, de a fatörzs dominanciája végig megmarad. Az elérhető aljzattípusok változatossága hatással van a kirepülési aljzatválasztásra, de nem határozza meg azt teljes mértékben.

JAVASLATOK TERMÉSZETVÉDELMI KEZELÉSI TERVEK KIALAKÍTÁSÁRA

A *Cordulegaster heros* mikroeloszlása nagymértékben függ a vízfolyás mezohabitat szerkezetétől és mikrohabitat összetételétől, tehát az eredeti arányokat megtartó medence és gázló szerkezet biztosítása rendkívül fontos a faj számára. A gyakorlatban elfordulnak olyan villámárvizeket követő helyreállító munkálatok, melynek során a kotrás következtében a kisebb patakok medre egy időszakra gázló dominanciájúvá válik, medencék csak elvétve vagy egyáltalán nem találhatók meg a mederben. Így a későbbiekben a faj élőhelyeire irányuló bármínemű mederrendezési, vízkormányzási munkálatok során ezt mindenképpen szem előtt kell tartani. Clausnitzer et al. (2009) kiemelték, hogy az élőhelyek megváltozására (erdő borítás csökkenése, megnövekedett erózió) a szitakötők erősen reagálnak. Az eredményeink közvetve alátámasztják ezt a megállapítást. A veszélyeztetett kétcsíkos hegyiszitakötő a vízfolyások mentén változó élőhelyi adottságoknak megfelelően módosul a kirepülési viselkedése. Ennek következtében a vegetáció megváltozása vagy megváltoztatása hatással lehet a következő generáció egyedszámának alakulására és nem utolsósorban a populációk túlélésére. A vizsgált élőhelyeken mindenhol a legnagyobb arányban a lárvák fatörzset választottak kirepülési aljzatként, így a partmenti erdei élőhelyek megőrzése döntő fontosságú a *C. heros* populációk hosszú távú fennmaradásához. Ezt a tényt erősíti, hogy a Mecsekben stabil populációkat olyan vízfolyásokban találunk, melyek partoldalait idős, többé-kevésbé természetközeli erdők borítják. Mindezek alapján a faj élőhelyeinek fenntartására olyan megfelelő erdőgazdálkodási rendszer kiválasztását javasoljuk, mely elkerüli a tarvágási módszer használatát és megelőzi a nagy lécek kialakulását az erdő lombkorona szintében, így akadályozva az aljnövényzet túlburjánzását. A kulcsfontosságú lehet a faj sikeres megővéséhez a vízfolyások partmenti erdejének érintetlen állapotban történő megőrzése.

IRODALOMJEGYZÉK

- Askew, R.R. (2004): *The dragonflies of Europe* (revised edition). – Harley Books, Colchester.
- Boudot, J.P. (2010): *Cordulegaster heros*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 16 May 2015.
- Clausnitzer, V. – Kalkman, V.J. – Ram, M. – Collen, B. – Baillie, J.M.E. – Bedjanic, M. – Darwall, W.R.T. – Dijkstra, K.D.B. – Dow, R. – Hawking, J. – Karube, H. – Malikova, E. – Paulson, D. – Schütte, K. – Suhling, F. – Villanueva, R.J. – Ellenrieder, N. – Wilson, K. (2009): Odonata enter the biodiversity crisis debate: The first global assessment of an insect group. – *Biological Conservation* 142(8): 1864–1869.
- Dévai, Gy. (2014): Ritka hegyiszitakötő – *Cordulegaster heros* Theischinger, 1979. pp. 181–184. In: Haraszthy, L. (ed.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Csákvár.
- EC (1992): Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
- Ferreras-Romero, M. – Corbet, P.S. (1999): The life cycle of *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807) (Odonata: Cordulegastridae) in the Sierra Morena Mountains (southern Spain). – *Hydrobiologia* 405: 39–48.
- IUCN (2014): IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. www.iucnredlist.org. (Downloaded on 16 May 2015).
- Kalkman, V.J. – Boudot, J-P. – Bernard, R. – Conze, K-J. – De Knijf, G. – Dyatlova, E. – Ferreira, S. – Jović, M. – Ott, J. – Riservato, E. – Sahlén, G. (2010): *European red list of Dragonflies*. – IUCN & Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Primack, R.B. (2010): *Essentials of Conservation Biology, Fifth Edition*. – Sinauer Associates, Sunderland, MA, USA.
- Raebel, M.E. – Merckx, T. – Riordan, P. – Macdonald, W.D. – Thompson, J.D. (2010): The dragonfly delusion: why it is essential to sample exuviae to avoid biased surveys. – *Journal of Insect Conservation* 14: 523–533.
- VM 2012. 100/2012. (IX. 28.) VM rendelethez a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet és a növényvédelmi tevékenységről szóló 43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet módosításáról. – *Magyar Közlöny* 2012(128): 20903–21019.

PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

A doktori értekezés alapjául szolgáló tudományos közlemények

- Boda, R.** – Bereczki, Cs. – Ortmann-Ajkai, A. – Mauchart, P. – Pernecker, B. – Csabai, Z. (2015): Emergence behaviour of the red listed Balkan Goldenring (*Cordulegaster heros* Theischinger, 1979) in Hungarian upstreams: vegetation affects the last steps of the larvae – *Journal of Insect Conservation* 19(3): 547–557, DOI: 10.1007/s10841-015-9776-3, IF \approx 1,717 (2014).
- Boda, R.** – Bereczki, Cs. – Pernecker, B. – Mauchart, P. – Csabai, Z. (2015): Life history and multiscale habitat preferences of the red listed Balkan Goldenring, *Cordulegaster heros* Theischinger, 1979 (Insecta: Odonata), in South-Hungarian headwaters: does the species have mesohabitat-mediated microdistribution? – *Hydrobiologia*, (online megjelent: 2015. május 14., nyomtatás alatt), DOI: 10.1007/s10750-015-2317-y, IF \approx 2,275 (2014).
- Boda, R.** – Rozner, Gy. – Czirok, A. – Szivák, I. – Csabai, Z. (2011): New data on the distribution of *Cordulegaster heros* Theischinger, 1979 in Mecsek mountains and its surroundings – *Acta Biologica Debrecina-Supplementum Oecologica Hungarica* 26: 21–28.

Összesített impakt faktor: \sim 3,992

Független hivatkozások száma: 2

A doktori értekezés témájában készült poszter és szóbeli előadások

Szóbeli előadások:

- Boda, R.** – Bereczki, Cs. – Pernecker, B. – Mauchart, P. – Csabai, Z. (2015): Life history and multiscale habitat preferences of the red listed Balkan Goldenring (*Cordulegaster heros* Theischinger, 1979) in Hungarian headwaters – 9th *Symposium for European Freshwater Sciences (9. SEFS)*, 2015.07.05.–07.10., Geneva, Switzerland.
- Boda, R.** – Bereczki, Cs. – Pernecker, B. – Mauchart, P. – Csabai, Z. (2015): Hány évig és hogyan fejlődik a kétszikos hegyiszitakötő (*Cordulegaster heros*) a Mecsek hegység vízfolyásaiban? – A faj életciklusának jellemzői – *XII. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2015. április 9–11., Csapod, Hungary.
- Bereczki, Cs. – **Boda, R.** – Herczeg, R. – Csabai, Z. (2013): Az aljzatösszetétel hatása a kétszikos hegyiszitakötő (*Cordulegaster heros* Theischinger, 1979) lárváinak mennyiségi eloszlására – *X. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2013. április 11–13., Szalafő, Hungary.
- Boda, R.** – Bereczki, Cs. – Ortmann-Ajkai, A. – Mauchart, P. – Pernecker, B. – Csabai, Z. (2013): Hogyan határozzák meg az élőhely vegetációjának taxonómiai és szerkezeti különbségei a kétszikos hegyiszitakötő imágóvédelem előtti viselkedését? – *X. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2013. április 11–13., Szalafő, Hungary.
- Boda, R.** – Bereczki, Cs. – Mauchart, P. – Pernecker, B. – Ortmann-Ajkai, A. – Csabai, Z. (2012): Az egyetlen fokozottan védett szitakötőnk populációinak vizsgálata a Mecsek-hegységben: Tömegességi viszonyok és befolyásoló tényezők – *9. Magyar Ökológus Kongresszus*, 2012. szeptember 5–7. Keszthely, Hungary.

- Pernecker, B. – **Boda, R.** – Bereczki, Cs. – Ortmann-Ajkai, A.– Mauchart, P. – Csabai, Z. (2012): Mi jellemzi a lárva utolsó lépéseit? – A kétsíkös hegyiszitakötő kirepülési periódusa és kibújási viselkedése – 9. *Magyar Ökológus Kongresszus*, 2012. szeptember 5–7. Keszthely, Hungary.
- Pernecker, B. – **Boda, R.** – Bereczki, Cs. – Ortmann-Ajkai, A.– Mauchart, P. – Csabai, Z. (2012): Mi jellemzi a lárva utolsó lépéseit? A kétsíkös hegyiszitakötő aljzatválasztása és a megtett távolságok – IX. *Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2012. április 12–14. Gyula, Hungary.
- Boda, R.** – Bereczki, Cs. – Csabai, Z. (2012): A kétsíkös hegyiszitakötő lárváinak mennyiségi viszonyai mecseki vízfolyásokban: vízterenkénti különbségek és ezek lehetséges okai – IX. *Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2012. április 12–14. Gyula, Hungary.
- Boda, R.** – Rozner, Gy. – Czirok, A. – Szivák, I. – Csabai, Z. (2011): Új adatok a *Cordulegaster heros* Theischinger, 1979 előfordulásához a Mecsekben és környékén – VIII. *Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2011. április 14–16. Jósvalfő, Hungary.

Poszter előadások:

- Boda, R.** – Ortmann-Ajkai, A. – Mauchart, P. – Pernecker, B. – Csabai, Z. (2014): Emergence behaviour of a strictly protected dragonfly species – III. *Interdiszciplináris Doktorandusz Konferencia 2014 (IDK2014)*, 2014.04.15–17, Pécs, Hungary.
- Boda, R.** – Pernecker, B. – Mauchart, P. – Bereczki, Cs. – Csabai, Z. (2014): The effects of drought on the life-cycle of *Cordulegaster heros* – 1st *Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research (1. CESAMIR)*, 2014.04.10–13., Szarvas, Hungary.
- Boda, R.** – Bereczki, Cs. – Mauchart, P. – Pernecker, B. – Csabai, Z. (2013): Emergence behaviour of Balkan Goldenring (*Cordulegaster heros* Theischinger, 1979) in Hungarian upstreams – 8th *Symposium for European Freshwater Sciences (8. SEFS)*, 2013.06.30.–07.05., Münster, Germany.
- Németh, D. – Bereczki, Cs. – **Boda, R.** – Csabai, Z. (2013): A kétsíkös hegyiszitakötő lárvastádiumainak megoszlása mecseki patakokban – X. *Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2013. április 11–13., Szalafő, Hungary.
- Boda, R.** – Bereczki, Cs. – Mauchart, P. – Csabai, Z. (2013): Mesohabitat preference of Large Golden Ringed Dragonfly (*Cordulegaster heros* Theischinger, 1979) in Hungarian upstreams – *Fresh Blood for Fresh Water (Young Aquatic Science)*, 2013. február 27.–március 1. Lunz am See, Austria.
- Németh, D. – Bognár, G. – Bereczki, Cs. – **Boda, R.** – Csabai, Z. (2012): A kétsíkös hegyiszitakötő mezohabitat preferenciája mecseki vízfolyásokban – IX. *Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2012. április 12–14. Gyula, Hungary.

Egyéb témában készült tudományos közlemények

- Csabai, Z. – Boda, P. – **Boda, R.** – Bódis, E. – Danyik, T. – Deák, Cs. – Farkas, A. – Kálmán, Z. – Lökkös, A. – Málnás, K. – Mauchart, P. – Móra, A. (2015): Aquatic macroinvertebrate fauna of the Kis-Sárrét nature protection area with first records of five species from Hungary – *Acta Biologica Debrecina-Supplementum Oecologica Hungarica* 33: 9–70.
- Móra, A. – Szivák, I. – Deák, Cs. – **Boda, R.** – Csabai, Z. – Sály, P. – Takács, P. – Erős, T. – Bíró, P. (2011): Environmental factors influencing the distribution of EPT assemblages in streams of Lake Balaton's catchment area, Hungary. – *Zoosymposia* 5: 360–371.
- Kálmán, A. – **Boda, R.** – Kálmán, Z. – Mauchart, P. – Rozner, Gy. – Szivák, I. – Soós, N. – Csabai, Z. (2011): Contribution to the aquatic macroinvertebrate fauna of the Zselic hilly region, SW Hungary – *Acta Biologica Debrecina-Supplementum Oecologica Hungarica* 26: 99–115.
- Kálmán, Z. – **Boda, R.** – Kálmán, A. – Ortmann-Ajkai, A. – Soós, N. – Csabai, Z. (2011): Contribution to the aquatic Coleoptera (Hydradeephaga, Hydrophiloidea, Dryopidae) and Heteroptera (Gerromorpha, Nepomorpha) fauna of Dráva Plain, SW Hungary – *Acta Biologica Debrecina-Supplementum Oecologica Hungarica* 26: 117–134.
- Szivák, I. – Móra, A. – Deák, Cs. – Kálmán, Z. – Soós, N. – **Boda, R.** – Kovács, T.Z. – Sály, P. – Takács, P. – Csabai, Z. – Erős, T. – Bíró, P. (2010): Makroszkopikus vízi gerinctelen szervezetek térbeli előfordulási sajátosságait befolyásoló közvetlen élőhelyi változók vizsgálata a Balaton vízgyűjtőjén – *Hidrológiai Közlöny (Journal of Hungarian Hydrological Society)* 90(6): 139–141.
- Boda, R.** – Jakab, T. – Kovács, T.Z. – Szivák, I. – Móra, A. – Sály, P. – Takács, P. – Csabai, Z. – Erős, T. – Bíró, P. (2010): A szitakötő közösségek térbeli előfordulási sajátosságainak vizsgálata a Balaton vízgyűjtőjén – *Hidrológiai Közlöny (Journal of Hungarian Hydrological Society)* 90(6): 11–13.
- Móra, A. – Szivák, I. – **Boda, R.** – Török, J.K. (2010): Árvaszűnyog-együttesek tér- és időbeli változásai egy dombvidéki kisvízfolyásban – *Hidrológiai Közlöny (Journal of Hungarian Hydrological Society)* 90(6): 106–108.
- Móra, A. – Kovács, T.Z. – **Boda, R.** – Csabai, Z. – Deák, Cs. – Kálmán, Z. – Soós, N. – Szivák, I. (2009): A Balaton befolyói makrobentoszának felmérése az EU VKI ajánlásai tükrében 2. In: Bíró, P. – Banczerowski, J. (szerk.): *A Balaton kutatásának 2008. évi eredményei.* – MTA, Budapest, pp. 84–92.

Egyéb témában készült poszter és szóbeli előadások

Szóbeli előadások:

- Pernecker, B. – Drávecz, E. – **Boda, R.** – Mauchart, P. – Csabai, Z. (2015): A kicsi is lehet értékes? Antropogén eredetű miniatűr kistavak a cserkúti dombokon – *XII. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2015. április 9–11., Csapod, Hungary.

- Csabai, Z. – Boda, P. – **Boda, R.** – Bódis, E. – Danyik, T. – Deák, Cs. – Farkas, A. – Kálmán, Z. – Lökkös, A. – Málnás, K. – Mauchart, P. – Móra, A. (2015): A Kis-Sárrét makrogerinctelen faunája három év gyűjtési adatai alapján: Hány fajt tartogat számunkra egy kistáj alapos faunisztikai felmérése? – *XII. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2015. április 9–11., Csapod, Hungary.
- Ortmann-Ajkai, A. – Boda, P. – **Boda, R.** – Kálmán, Z. – Mauchart, P. – Purger, D. – Csabai, Z. (2014): Beta diversity patterns in floodplain water bodies of Drava River: testing the SDR Simplex method – *1st Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research (I. CESAMIR)*, 2014.04.10–13., Szarvas, Hungary
- Csabai, Z. – Bódis, E. – Deák, Cs. – Mauchart, P. – **Boda, R.** – Móra, A. – Boda, P. (2013): Különböző állapotú Dráva mellékágak makrogerinctelen faunája: revitalizáció és invázió – *X. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2013. április 11–13., Szalafő, Hungary.
- Mauchart, P. – Bereczki, Cs. – **Boda, R.** – Ortmann-Ajkai, A. – Csabai, Z. – Szivák, I. (2013): Niche segregation and biotic interactions between a native and naturalized invader gammarid (Crustacea: Amphipoda) – *Fresh Blood for Fresh Water (Young Aquatic Science)*, 2013. február 27. – március 1., Lunz am See, Austria.
- Ortmann-Ajkai, A. – Bereczki, Cs. – **Boda, R.** – Szivák, I. – Csabai, Z. (2012): Metaközösség-vizsgálatok SDR Simplex módszerrel mecseki patakokban – *IX. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2012. április 12–14., Gyula, Hungary.
- Boda, R.** – Szivák, I. – Móra, A. – Csabai, Z. (2010): Feltárható-e kis mintaszám esetén a környezeti tényezők közösség-szervező hatása? – *VII. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2010. április 15–17., Sümeg, Hungary
- Móra, A. – Szivák, I. – **Boda, R.** – Török, J.K. (2009): Árvaszűnyog-együttesek tér- és időbeli változásai egy dombvidéki kisvízfolyásban – *LI. Hidrobiológus napok*, 2009. szept. 30. – okt. 2., Tihany, Hungary
- Boda, R.** – Szivák, I. – Móra, A. – Deák, Cs. – Sály, P. – Takács, P. – Erős, T. (2009): Vízi makrogerinctelen szervezetek térbeli előfordulási sajátosságainak elemzése a Balaton vízgyűjtőjén – *VI. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2009. április 16–18., Villány, Hungary.

Poszter előadások:

- Mauchart, P. – Reitz, B. – Czirok, A. – Horvai, V. – **Boda, R.** – Csabai, Z. (2014): Microhabitat utilization patterns among native gammarids (Crustacea: Gammaridae) – *III. Interdiszciplináris Doktorandusz Konferencia 2014 (IDK2014)*, 2014.04.15–17, Pécs, Hungary.
- Csabai, Z. – Móra, A. – **Boda, R.** – Bódis, E. – Danyik, T. – Deák, Cs. – Farkas, A. – Kálmán, Z. – Mauchart, P. – Málnás, K. – Boda, P. (2014): Contribution to the aquatic macroinvertebrate fauna of Kis-Sárrét Nature Conservation area (SE, Hungary): A biodiversity hot spot or just accurate and thorough samplings? – *1st Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research (I. CESAMIR)*, 2014.04.10–13., Szarvas, Hungary.
- Csabai, Z. – Móra, A. – **Boda, R.** – Bódis, E. – Deák, Cs. – Kálmán, Z. – Mauchart, P. – Ortmann-Ajkai, A. – Boda, P. (2014): First lessons learned from side arms rehabilitation

- projects on Drava River – a case study – *1st Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research (1. CESAMIR)*, 2014.04.10–13., Szarvas, Hungary.
- Csabai, Z. – Mauchart, P. – **Boda, R.** – Széles, G. (2014): „Artificial stream system” at the University of Pécs: A new laboratory modelling equipment for wide spectrum of short-term aquatic macroinvertebrate studies – *1st Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research (1. CESAMIR)*, 2014.04.10–13., Szarvas, Hungary.
- Bereczki, Cs. – Szivák, I. – **Boda, R.** – Csabai, Z. (2011): Aquatic invertebrate assemblage variation among seasons, sites and microhabitats – *7th Symposium for European Freshwater Sciences*, 2011. június 27. – július 1., Girona, Spanyolország.
- Kálmán, Z. – **Boda, R.** – Kálmán, A. – Ortmann-Ajkai, A.e – Soós, N. – Csabai, Z. (2011): Adatok a Dráva-sík vízibogár és vízi- és vízfelszíni-poloska faunájához (Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea, Dryopidae; Heteroptera: Gerromorpha, Nepomorpha) – *VIII. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2011. április 14–16. Jósvafő, Hungary.
- Kálmán, A. – **Boda, R.** – Kálmán, Z. – Mauchart, P. – Rozner, Gy. – Szivák, I. – Soós, N. – Csabai, Z. (2011): Adatok a Zselic makroszkopikus vízi gerinctelen faunájához – *VIII. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2011. április 14–16. Jósvafő, Hungary.
- Soós, N. – Kálmán, Z. – Deák, Cs. – **Boda, R.** – Szivák, I. – Móra, A. – Csabai, Z. (2010): Adatok a Balaton vízgyűjtője kisvízfolyásainak makrogerinctelen faunájához mennyiségi mintavételek alapján. – *VII. Makroszkopikus Vízi Gerinctelenek Kutatási Konferencia*, 2010. április 15–17., Sümeg, Hungary.
- Szivák, I. – Móra, A. – Deák, Cs. – Kálmán, Z. – Soós, N. – **Boda, R.** – Kovács, T.Z. – Sály, P. – Takács, P. – Csabai, Z. – Erős, T. – Bíró, P. (2009): Makroszkopikus vízi gerinctelen szervezetek térbeli előfordulási sajátosságait befolyásoló közvetlen élőhelyi változók vizsgálata a Balaton vízgyűjtőjén – *LI. Hidrobiológus napok*, 2009. szept. 30. – okt. 2., Tihany, Hungary.
- Boda, R.** – Jakab, T. – Kovács, T.Z. – Szivák, I. – Móra, A. – Sály, P. – Takács, P. – Csabai, Z. – Erős, T. – Bíró, P. (2009): A szitakötő közösségek térbeli előfordulási sajátosságainak vizsgálata a Balaton vízgyűjtőjén – *LI. Hidrobiológus napok*, 2009. szept. 30. – okt. 2., Tihany, Hungary.
- Móra, A. – Szivák, I. – Deák, Cs. – **Boda, R.** – Csabai, Z. – Sály, P. – Takács, P. – Erős, T. – Bíró, P. (2009): Environmental factors influencing the distribution of EPT assemblages in streams of Lake Balaton's catchment area, Hungary. – *13th International Symposium on Trichoptera*, 2009.06.22–27., Białowieża, Poland.